

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Februar 2006 (23.02.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/018096 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16C 3/035**,
F16D 3/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/008000

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Juli 2005 (22.07.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 039 641.8 16. August 2004 (16.08.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **GKN DRIVELINE INTERNATIONAL
GMBH** [DE/DE]; Hauptstrasse 130, 53797 Lohmar (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WOLF, Olaf** [DE/DE];
Wolsdorfer Strasse 133, 53721 Siegburg (DE). **BERGER,**

Arne [DE/DE]; Rosshohn 3, 53804 Much (DE). **KOS-
SACK, Helko** [DE/DE]; Frohnhofstrasse 24, 50827 Köln
(DE). **MAUCHER, Stephan** [DE/DE]; Scharnhorststrasse
6, 53721 Siegburg (DE). **SANDIG, Robert** [DE/DE];
Arnikaweg 97, 87527 Sonthofen (DE).

(74) Anwälte: **NEUMANN, Ernst, D.** usw.; Harwardt Neu-
mann, Brandstrasse 10, 53721 Siegburg (DE).

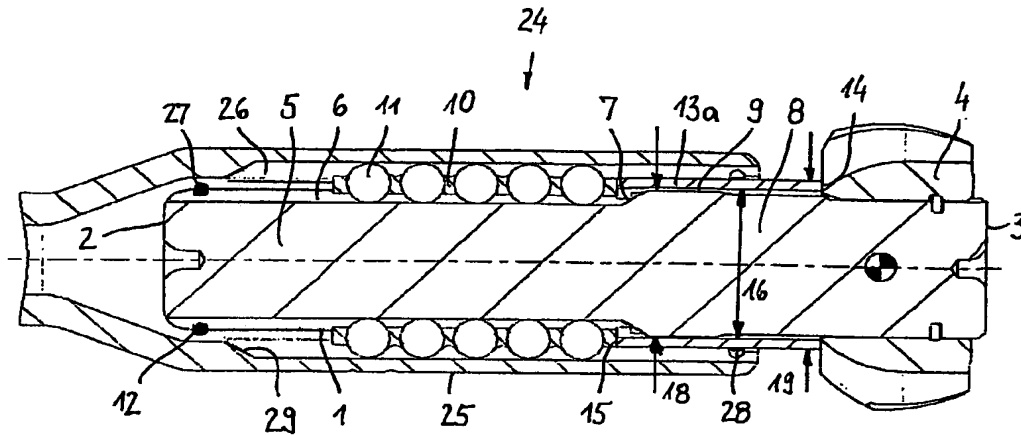
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LONGITUDINAL DISPLACEMENT UNIT WITH A SECURITY CAGE

(54) Bezeichnung: LÄNGSVERSCHIEBEEINHEIT MIT KÄFIGSICHERUNG



(57) Abstract: The invention relates to a longitudinal displacement unit (24) for a shaft arrangement for the transmission of torque. The longitudinal displacement unit comprises a profile sleeve (25) with first ball grooves (26) which are distributed on the periphery and which extend in the longitudinal direction, a profile journal (1) comprising second ball grooves (6) which are distributed on the periphery and which extend in the longitudinal direction, the profile journal (1) engaging therein with an end (2) which is oriented towards the profile sleeve (25), balls (11) which are arranged, respectively in groups, in pairs of first ball grooves (26) and second ball grooves (6), and a ball cage (10) which is arranged in the radial direction between the profile sleeve (25) and the profile journal (1) and which fixes the balls (11) in relation to each other in the axial position thereof. The ball cage (10) can be displaced between axial stops which are arranged at a distance from each other, in relation to the profile journal (1). A stop sleeve (13) is arranged on the profile journal (1), said stop sleeve being able to come against the profile journal (1) or a component which is connected thereto. The stop sleeve (13) limits the displacement path of the ball cage (10) in the direction of the second section.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/018096 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Längsverschiebeeinheit (24) für eine Wellenanordnung zur Drehmomentübertragung. Die Längsverschiebeeinheit umfaßt eine Profilhülse (25) mit umfangsverteilten längsverlaufenden ersten Kugelrillen (26), einen Profilzapfen (1) mit umfangsverteilten längsverlaufenden zweiten Kugelrillen (6), wobei der Profilzapfen (1) mit einem der Profilhülse (25) zugewandten Ende (2) in diese hineingreift, Kugeln (11), die in Paaren von ersten Kugelrillen (26) und zweiten Kugelrillen (6) jeweils gruppenweise angeordnet sind, und einen Kugelkäfig (10), der in radialer Richtung zwischen Profilhülse (25) und Profilzapfen (1) liegt und die Kugeln (11) in ihrer axialen Lage relativ zueinander fixiert. Der Kugelkäfig (10) ist zwischen zueinander beabstandeten Axialanschlügen relativ zum Profilzapfen (1) verschiebbar. Auf dem Profilzapfen (1) ist eine Anschlaghülse (13) angeordnet, die gegen den Profilzapfen (1) oder ein mit diesem verbundenes Bauteil anlaufen kann. Die Anschlaghülse (13) begrenzt den Verschiebeweg des Kugelkäfigs (10) in Richtung zum zweiten Abschnitt.

Längsverschiebeeinheit mit Käfigsicherung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Längsverschiebeeinheit zur Drehmomentübertragung in einer Wellenanordnung, die eine Profilhülse mit umfangsverteilten längsverlaufenden ersten Kugelrillen und einen Profilzapfen mit umfangsverteilten längsverlaufenden zweiten Kugelrillen umfaßt, wobei der Profilzapfen mit einem der Profilhülse zugewandten Ende in diese hineingreift. In Paaren von ersten und zweiten Kugelrillen sind jeweils gruppenweise Kugeln angeordnet, deren axiale Lage relativ zueinander durch einen Kugelkäfig fixiert wird, der radial zwischen Profilhülse und Profilzapfen angeordnet ist. Der Kugelkäfig ist relativ zum Profilzapfen oder zur Profilhülse zwischen zueinander beabstandeten Axialanschlügen verschiebbar.

Bei der relativen Längsverschiebung zwischen Profilhülse und Profilzapfen rollen die Kugeln in den ersten beziehungsweise äußeren Rillen und in den zweiten beziehungsweise inneren Kugelrillen im wesentlichen gleitreibungsfrei, so daß die Kugeln und damit der Kugelkäfig insgesamt jeweils den halben Verschiebeweg zwischen Profilhülse und Profilzapfen zurücklegen. Somit ermöglicht die Längsverschiebeeinheit eine reibungsarme Längenänderung der Wellenanordnung.

Die Begrenzung des Verschiebewegs des Kugelkäfigs durch die zueinander beabstandeten Axialanschlüge ist notwendig, um ein Herauslaufen des Kugelkäfigs aus den Kugelrillen zu vermeiden. Auch wenn ein derartiges Herauslaufen des Kugelkäfigs aufgrund eines die Kugelrillen begrenzenden Kugelrillenauslaufs nicht möglich ist, ist ein Axialanschlag vorzusehen, damit die Kugeln des Kugelkäfigs nicht an den Kugelrillenauslauf auflaufen, was eine Selbsthemmung zur Folge haben kann.

Aus der DE 199 11 111 C1 ist bekannt, an einem dem Profilzapfen zugewandten Ende der Profilhülse eine erste Ringnut und davon in axialer Richtung beabstandet eine zweite Ringnut in die Profilhülse einzuarbeiten, in die jeweils ein Sicherungsring eingesetzt ist, wodurch zwei Axialanschlätze für den zwischen den Ringnuten verschiebbaren Kugelkäfig vorgegeben sind.

Aus der DE 102 33 758 A1 ist bekannt, neben dem Sicherungsring an dem den Profilzapfen zugewandten Ende der Profilhülse einen hülsenförmigen Anschlagkörper als zweiten Anschlag für den Kugelkäfig vorzusehen, wobei der Anschlagkörper in radialer Richtung gesehen zwischen Profilhülse und Profilzapfen angeordnet ist. Zur Montage muß der Anschlagkörper in die Profilhülse eingeschoben werden. Er greift dabei formschlüssig in die Kugelrillen ein und stützt sich mit einem Stirnende an einem Konusbereich der Profilhülse ab, während das andere Stirnende als Anschlagfläche für den Kugelkäfig dient. Die Fertigung solch eines Anschlagkörpers ist aufwendig, da er ein zu den Kugelrillen korrespondierendes Querschnittsprofil aufweist. Zudem kann der Anschlagkörper nur in bestimmten Drehwinkellagen in die Hülse eingeführt werden, da er ansonsten nicht in die längsverlaufenden Kugelrillen eingreifen kann.

Die DE 296 11 785 U1 zeigt eine Längsverschiebeeinheit mit einem Profilzapfen, einer Profilhülse und in Kugelrillen zwischen diesen gehaltenen Kugeln, die in einem Kugelkäfig aufgenommen sind. Der Profilzapfen hat an seinem freien Ende, das in die Profilhülse eintaucht, eine Anschlagplatte, gegen die der Kugelkäfig anlaufen kann. Anschlußseitig wird der Verschiebeweg der Kugeln durch die Kugelrillenausläufe begrenzt.

Die US 3 365 914 zeigt eine Drehkupplung mit einem Außenteil und einem Innenteil zwischen denen in Bahnen Tonnen zur Drehmomentübertragung in einem Kugelkäfig gehalten sind. Der Verschiebeweg des Kugelkäfigs wird durch eine Schulter im Außenteil einerseits und durch einen mit dem Außenteil verbundenen Deckel andererseits begrenzt.

Die DE 101 58 544 C2 zeigt eine Längsverschiebeeinheit, bei der der Kugelkäfig gegen die Kugelrillenausläufe anschlagen kann, um den Verschiebeweg zu begrenzen.

5

Aus der DE 101 23 221 C1 ist eine Längsverschiebeeinheit bekannt, bei der der Kugelkäfig in beide Richtungen gegen Sicherungsringe, die in Ringnuten im Profilzapfen einsitzen, anlaufen kann. Dabei sind die Ringnuten, wie schon bei den oben beschriebenen Profilhülsen, im Bereich der Kugelrillen beziehungsweise im Bereich der Kugelrillenausläufe angeordnet. Dies führt bei der Fertigung der Ringnuten mittels einer Drehoperation zu einem unterbrochenen Schnitt, durch den die Werkzeuge einem erhöhten Verschleiß ausgesetzt sind. Zudem sind die Bauteile vor dem Einbringen der Ringnuten zweckmäßigerweise zu härten, um eine Gratbildung im Bereich der Kugelrillen zu vermeiden. Dies jedoch führt zu einer weiteren Erhöhung des Werkzeugverschleißes, wodurch die Standzeiten weiter reduziert und damit die Fertigungskosten erhöht werden.

5

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Längsverschiebeeinheit bereitzustellen, bei der der Verschiebeweg des Kugelkäfigs begrenzt ist und die einfach und kostengünstig hergestellt werden kann.

)

Die Aufgabe wird durch eine Längsverschiebeeinheit zur Drehmomentübertragung in einer Wellenanordnung gelöst, umfassend eine Profilhülse mit umfangsverteilten längsverlaufenden ersten Kugelrillen; einen Profilzapfen, der einen ersten Abschnitt mit umfangsverteilten längsverlaufenden zweiten Kugelrillen mit Kugelrillenausläufen sowie einen sich hieran axial anschließenden zweiten Abschnitt aufweist; Kugeln, die in Paaren von ersten Kugelrillen und zweiten Kugelrillen jeweils gruppenweise angeordnet sind; und einen Kugelkäfig, der radial zwischen der Profilhülse und dem Profilzapfen angeordnet ist und die Kugeln in ihrer axialen Lage relativ zueinander fixiert, wobei der Kugelkäfig zwischen zueinander beabstandeten Axialanschlügen relativ zum Profilzapfen verschiebbar ist, wobei eine Anschlaghülse auf dem Profilzapfen angeordnet ist, die gegen den Profilzapfen oder ein mit diesem verbundenes Bauteil anlaufen kann und den Verschiebeweg des Kugelkäfigs in Richtung zum zweiten

5

)

Abschnitt begrenzt.

Durch die Anordnung der Anschlaghülse auf dem Profilzapfen kann eine Ringnut axial benachbart zu den Kugelrillenausläufen im zweiten Abschnitt des Profilzapfens im durchgehenden Schnitt eingebracht werden. So wird der Werkzeugverschleiß reduziert. Auf dem Profilzapfen bedeutet in diesem Zusammenhang, daß die Anschlaghülse koaxial zum Profilzapfen angeordnet ist. Dabei ist vorzugsweise ein Radialspalt zwischen der Anschlaghülse und dem Profilzapfen ausgebildet. Die Anschlaghülse kann aber auch mit Übermaßpassung auf den Profilzapfen aufgeschoben sein, wobei diese Lösung bei separat ausgebildeter Anschlaghülse zu bevorzugen wäre. Durch die erfindungsgemäße Lösung erfüllt die Anschlaghülse die Aufgabe, die auf den Kugelkäfig wirkenden Axialkräfte aufzunehmen und diese Axialkräfte mittels einer geeigneten Axialabstützung für die Anschlaghülse in einen von dem Kugelkäfig beabstandeten Bereich des Profilzapfens zu leiten. Diese Axialabstützung liegt axial benachbart zu den Kugelrillenausläufen im zweiten Abschnitt des Profilzapfens, der vorzugsweise zylindrisch gestaltet ist. So können Nuten im durchgehenden Schnitt vorgenommen werden, was sich günstig auf den Werkzeugverschleiß auswirkt.

Vorzugsweise weist die Anschlaghülse einen Innendurchmesser auf, der größer ist als ein größter Außendurchmesser des ersten Abschnitts des Profilzapfens. Somit ist der Durchmesser der Innenbohrung größer als ein Außendurchmesser der Kugelrillen des Profilzapfens, wodurch sich die Anschlaghülse einfach über den ersten Abschnitt des Profilzapfens schieben läßt, ohne daß dabei auf eine richtige Drehwinkel- lage zwischen Anschlaghülse und Profilzapfen geachtet werden muß.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist die Anschlaghülse einen Außendurchmesser auf, der kleiner ist als ein kleinster Innendurchmesser der Profilhülse im Bereich der Kugelrillen. Somit kann bei zentrierter Lage der Anschlaghülse ausgeschlossen werden, daß bei der Montage oder im Einsatz der Längsverschiebeeinheit der Profilzapfen in axialer Richtung gegen die Anschlaghülse stößt.

Vorzugsweise ist das mit dem Profilzapfen verbundene Bauteil in Form einer Kugelnabe eines Festgelenks gestaltet, das an dem der Profilhülse abgewandtem Ende des Profilzapfens befestigt ist. Dies reduziert die Kosten für die Herstellung des Profilzapfens, da keine gesonderten Maßnahmen durchgeführt werden müssen, eine Axialabstützung der Anschlaghülse an dem Profilzapfen vorzusehen.

Nach einer weiteren Konkretisierung ist die Länge der Anschlaghülse derart gewählt, daß die dem zweiten Ende zugewandten Kugeln in der Endposition des Kugelkäfigs jeweils axial beabstandet zum Kugelrillenauslauf angeordnet sind. So wird verhindert, daß die Kugeln auf die Kugelrillenausläufe auflaufen, wodurch Selbsthemmung eintreten könnte. Die Kugelrillen erstrecken sich nur über einen Teil des Profilzapfens, wodurch im Vergleich zu einem Profilzapfen, dessen Kugelrillen sich über die gesamte Länge erstrecken, die Fertigung der Kugelrillen aufgrund der geringeren Länge bei einer spanenden Formgebung preisgünstiger gestalten läßt.

Die Anschlaghülse kann gegen einen Sicherungsring anlaufen, der in einer Ringnut des Profilzapfens einsitzt, wobei die Ringnut axial benachbart zu dem Kugelrillenauslauf des Profilzapfens angeordnet ist. Der Vorteil einer derart eingebrachten Ringnut besteht darin, daß bei deren Fertigung kein unterbrochener Schnitt vorliegt, so daß im Vergleich zu einer Fertigung der Ringnut im Kugelrillenebereich die Werkzeugstandzeit erhöht wird. Außerdem ist die Länge der Anschlaghülse unabhängig vom Abstand zwischen dem Kugelrillenauslauf und dem Anschlußbauteil. Somit kann eine baugleiche Anschlaghülse bei Längsverschiebeeinheiten mit unterschiedlichen Festgelenken eingesetzt werden. Das Ausführungsbeispiel, bei dem die Anschlaghülse unmittelbar an der Kugelnabe abgestützt ist, hat dagegen den Vorteil, daß kein Sicherungsring erforderlich ist.

In einen anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel kann die Anschlaghülse gegen einen Ringbund des Profilzapfens anlaufen, der axial benachbart zu dem Kugelrillenauslauf des Profilzapfens angeordnet ist. Die Fertigung eines Anschlags erfolgt zweckmäßig durch eine Drehoperation an dem Ringbund, durch die im Vergleich zum Ausführungsbeispiel mit dem Sicherungsring das Einbringen der Ringnut weg-

fällt. Darüber hinaus wird der Sicherungsring eingespart. Außerdem ist die Länge der Anschlaghülse unabhängig von dem Abstand zwischen Kugelrillenauslauf und dem Anschlußbauteil, beispielsweise der Kugelnabe eines Gleichlaufgelenks.

5 Vorzugsweise ist die Anschlaghülse einstückig an dem Kugelkäfig angeformt. Dies reduziert die Anzahl der Einzelteile und bannet die Gefahr, daß bei der Montage der Längsverschiebeeinheit das Aufbringen der Anschlaghülse auf den Profilzapfen vergessen wird. Nach einer alternativen Ausführungsform kann die Anschlaghülse auch separat ausgebildet sein. Dies bietet den Vorteil einer leichten Anpaßbarkeit an unterschiedliche Einbausituationen, ohne daß die Gestalt des Kugelkäfigs verändert
10 werden muß.

Die Anschlaghülse ist vorzugsweise aus Kunststoff oder Metall. Bei der Auswahl des Materials sowie bei der Dimensionierung der Anschlaghülse ist zu beachten, daß die
15 Anschlaghülse die auftretenden Montage- und Gleitverschiebekräfte sicher aufnehmen kann.

Anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher beschrieben. Es zeigen
20

Fig. 1 eine Längsverschiebeeinheit in einer ersten Ausführung;

Fig. 2 eine Längsverschiebeeinheit in einer zweiten Ausführung;

25 Fig. 3 eine Längsverschiebeeinheit in einer dritten Ausführung;

Fig. 4 eine Längsverschiebeeinheit in einer vierten Ausführung.

Die Fig. 1 bis 4 zeigen jeweils eine Längsverschiebeeinheit 24 im Längsschnitt mit
30 einer Profilhülse 25, in die ein Profilzapfen 1 mit einem der Profilhülse 25 zugewandten Ende 2 eingesteckt ist. Der Profilzapfen 1 weist ein der Profilhülse 25 abgewandtes Ende 3 auf, an dem eine Kugelnabe 4 eines hier nicht weiter dargestellten Gleichlaufdrehgelenks befestigt ist. Die Profilhülse 25 hat längsverlaufende

parallele erste Kugelrillen 26 auf ihrer Innenseite. In übereinstimmender Umfangsposition mit den ersten Kugelrillen 26 hat der Profilzapfen 1 in einem ersten Abschnitt 5 längsverlaufende zweite Kugelrillen 6. Eine Kugelrille 6 erstreckt sich dabei von dem der Profilhülse 25 zugewandten Ende 2 des Profilzapfens 1 bis zu einem Kugelrillenauslauf 7. Dem ersten Abschnitt 5 schließt sich ein zweiter Abschnitt 8 des Profilzapfens 1 an, in dem keine Kugelrillen eingearbeitet sind und der einen Ringbund 9 aufweist.

Ein Kugelkäfig 10 mit Kugeln 11 sitzt auf dem Profilzapfen 1. Der Kugelkäfig 10 fixiert die Kugeln 11 in ihrer relativen Lage zueinander. Die Kugeln 11 laufen dabei in Gruppen, hier jeweils fünf Kugeln, in den jeweiligen Kugelrillen 6, wenn der Kugelkäfig 10 in Längsrichtung des Profilzapfens 1 verschoben wird. Eine Verschiebung des Kugelkäfigs 10 relativ zum Profilzapfen 1 stellt sich ein, wenn bei einer fertig montierten Längsverschiebeeinheit 24 der Profilzapfen 1 und die Profilhülse 25 relativ zueinander axial verschoben werden und sich dabei die Kugeln 11 in den Kugelrillen 6 des Profilzapfens 1 und in den gegenüberliegenden Kugelrillen 26 der Profilhülse 25 abrollen.

Der mögliche Verschiebeweg des Kugelkäfigs 10 relativ zum Profilzapfen 1 wird einerseits begrenzt durch einen Sicherungsring 27, der in eine Ringnut 12 am Ende 2 des Profilzapfens 1 eingesetzt ist und gegen den der Kugelkäfig 10 anlaufen kann. Andererseits wird der Verschiebeweg des Kugelkäfigs 10 begrenzt durch eine Anschlaghülse 13a, die zwischen dem Kugelkäfig 10 und der Kugelnabe 4 angeordnet ist. Die Anschlaghülse 13a stützt sich dabei mit einem ersten Stirnende 14 an der Kugelnabe 4 ab, während an einem zweiten Stirnende 15 der Anschlaghülse 13a der Kugelkäfig 10 plan anliegt. Die Anschlaghülse 13a verhindert somit, daß sich der Kugelkäfig 10 aus seiner in Fig. 1 gezeigten Lage weiter in Richtung des Endes 3 des Profilzapfens 1 bewegt, wodurch ausgeschlossen wird, daß die gelenkseitigen Kugeln 11 des Kugelkäfigs in den Kugelrillenauslauf 7 laufen. Der Verschiebeweg des Kugelkäfigs 10 relativ zur Profilhülse 25 wird gelenkseitig durch einen hier nicht dargestellten Sicherungsring begrenzt, der in eine Ringnut 28 am Ende der Profilhülse 25 eingesetzt wird und als Auszugsicherung beim Transport dient. Gegen den Sicherungsring können die gelenkseitigen Kugeln 11 anlaufen, so daß ein Heraus-

gleiten des Profilzapfens 1 aus der Profilhülse 25 verhindert wird. Wellenseitig wird der Verschiebeweg des Kugelkäfigs 10 dadurch begrenzt, daß dieser gegen den Kugelrillenauslauf 29 anschlägt. So wird ein Verklemmen der Kugeln 11 am Kugelrillenauslauf 29 beim Transport verhindert.

5

Ein Innendurchmesser 16 der Anschlaghülse 13a ist so bemessen, daß sich die Anschlaghülse 13a über den ersten Abschnitt 5 hinweg auf die Profilhülse 1 schieben läßt. Der Innendurchmesser 16 ist dabei größer als ein Durchmesser eines Kreises, auf dem äußere Kanten 17 der Kugelrillen 6 liegen. Des weiteren ist der Innendurchmesser 16 größer als ein Außendurchmesser 18 des Ringbundes 9, damit sich die Anschlaghülse 13a auch über den zweiten Abschnitt 8 des Profilzapfens 1 schieben läßt.

10

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Der Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 besteht darin, daß eine Anschlaghülse 13b einstückig an dem Kugelkäfig 10 angeformt ist. Ein Außendurchmesser 19 der Anschlaghülse 13b entspricht dabei einem Außendurchmesser 20 des die Kugeln 11 fixierenden Kugelkäfigs 10. Die Anschlaghülse 13b ist unmittelbar an der Kugelnabe 4 des Gleichlaufgelenks abgestützt.

15

20

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem wie in Fig. 2 eine Anschlaghülse 13c einstückig an dem Kugelkäfig 10 angeformt ist. Die Anschlaghülse 13c stützt sich mit dem ersten Stirnende 14 hier an einem Sicherungsring 21 ab, der in einer Ringnut 22 sitzt, die in dem Ringbund 9 eingearbeitet ist. Die Ringnut 22 läßt sich durch einen durchgehenden Schnitt im Ringbund 9 fertigen.

25

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 stützt sich eine einstückig an dem Kugelkäfig 10 angeformte Anschlaghülse 13d an einem Anschlag 23 des Profilzapfens 1 ab, der durch einen Absatz im Ringbund 9 gebildet ist. Der Außendurchmesser 18 des Ringbundes 9 ist größer als der Innendurchmesser 16 der Anschlaghülse 13d.

30

Längsverschiebeeinheit mit Käfigsicherung

Bezugszeichenliste

| | |
|----|-----------------------------|
| 1 | Profilzapfen |
| 2 | Ende |
| 3 | Ende |
| 4 | Kugelnabe |
| 5 | erster Abschnitt |
| 6 | zweite Kugelrille |
| 7 | Kugelrillenauslauf |
| 8 | Zweiter Abschnitt |
| 9 | Ringbund |
| 10 | Kugelkäfig |
| 11 | Kugel |
| 12 | Ringnut |
| 13 | Anschlaghülse (13a bis 13e) |
| 14 | erstes Stirnende |
| 15 | zweites Stirnende |
| 16 | Innendurchmesser |
| 17 | Äußere Kanten |
| 18 | Außendurchmesser |
| 19 | Außendurchmesser |
| 20 | Außendurchmesser |
| 21 | Sicherungsring |
| 22 | Ringnut |
| 23 | Anschlag |
| 24 | Längsverschiebeeinheit |
| 25 | Profilhülse |

| | |
|----|--------------------|
| 26 | erste Kugelrille |
| 27 | Sicherungsring |
| 28 | Ringnut |
| 29 | Kugelrillenauslauf |

Längsverschiebeeinheit mit Käfigsicherung

Patentansprüche

1. Längsverschiebeeinheit (24) zur Drehmomentübertragung in einer Wellenanordnung, umfassend
 - eine Profilhülse (25) mit umfangsverteilten längsverlaufenden ersten Kugelrillen (26),
 - einen Profilzapfen (1), der einen ersten Abschnitt (5) mit umfangsverteilten längsverlaufenden zweiten Kugelrillen (6) mit Kugelrillenausläufen (7) sowie einen sich hieran axial anschließenden zweiten Abschnitt (8) aufweist,
 - Kugeln (11), die in Paaren von ersten Kugelrillen und zweiten Kugelrillen (26, 6) jeweils gruppenweise angeordnet sind, und
 - einen Kugelkäfig (10), der radial zwischen der Profilhülse (25) und dem Profilzapfen (1) angeordnet ist und die Kugeln (11) in ihrer axialen Lage relativ zueinander fixiert, wobei der Kugelkäfig (10) zwischen zueinander beabstandeten Axialanschlügen relativ zum Profilzapfen (1) verschiebbar ist,dadurch gekennzeichnet, daß eine Anschlaghülse (13a, 13b, 13c, 13d) auf dem Profilzapfen (1) angeordnet ist, die gegen den Profilzapfen (1) oder ein mit diesem verbundenes Bauteil anlaufen kann und den Verschiebeweg des Kugelkäfigs (10) in Richtung zum zweiten Abschnitt (8) begrenzt.
2. Längsverschiebeeinheit nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Anschlaghülse (13a, 13b, 13c, 13d) einen Innendurchmesser (16) aufweist, der größer ist als ein größter Außendurchmesser des ersten Abschnitts (5) des Profilzapfens.

3. Längsverschiebeeinheit nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Anschlaghülse (13a, 13b, 13c, 13d) einen Außendurchmesser (19) aufweist, der kleiner ist als ein kleinster Innendurchmesser der Profilhülse (25) im Bereich der Kugelrillen (26).

4. Längsverschiebeeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß das mit dem Profilzapfen (1) verbundene Bauteil eine Kugelnabe (4) eines Gleichlaufdrehgelenks ist, das an dem der Profilhülse (25) abgewandten Ende (3) des Profilzapfens (1) befestigt ist.

5. Längsverschiebeeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Länge der Anschlaghülse (13a, 13b, 13c, 13d) derart gewählt ist, daß die der Anschlaghülse (13a, 13b, 13c, 13d) zugewandten Kugeln (11) in der Endposition des Kugelkäfigs (10) jeweils axial beabstandet zum Kugelrillenauslauf (7) angeordnet sind.

6. Längsverschiebeeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Anschlaghülse (13a, 13b, 13c, 13d) gegen einen Sicherungsring (21) anlaufen kann, der in einer Ringnut (22) des Profilzapfens (1) einsitzt, wobei die Ringnut axial benachbart zu dem Kugelrillenauslauf (7) des Profilzapfens (1) angeordnet ist.

7. Längsverschiebeeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Anschlaghülse (13a, 13b, 13c, 13d) gegen einen Ringbund (9) des Profilzapfens (1) anlaufen kann, der axial benachbart zu dem Kugelrillenauslauf (7) des Profilzapfens (1) angeordnet ist.

8. Längsverschiebeeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Anschlaghülse (13a) als separates Bauteil ausgeführt ist.

9. Längsverschiebeeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Anschlaghülse (13b, 13c, 13d) einstückig mit dem Kugelkäfig (10) gestaltet ist.

10. Längsverschiebeeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Anschlaghülse (13a, 13b, 13c, 13d) aus Kunststoff oder Metall ist.

Fig. 1

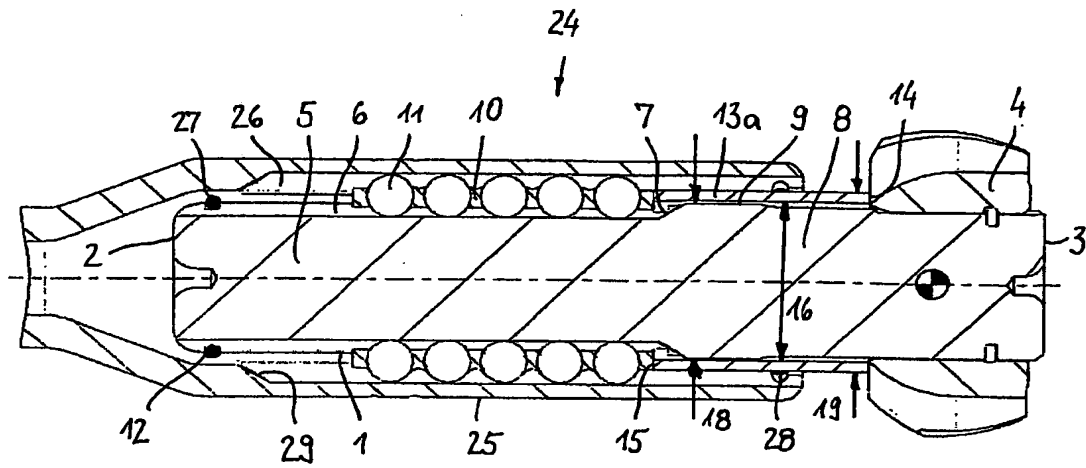


Fig. 2

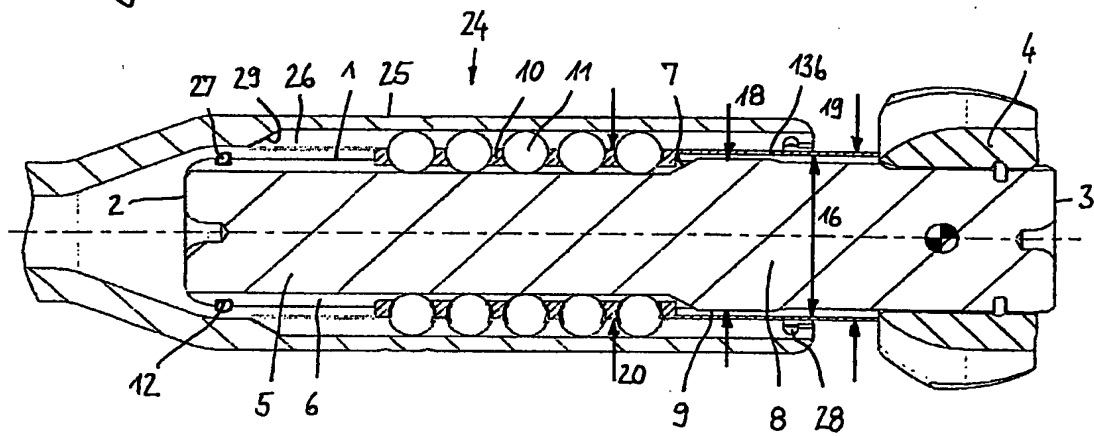


Fig. 3

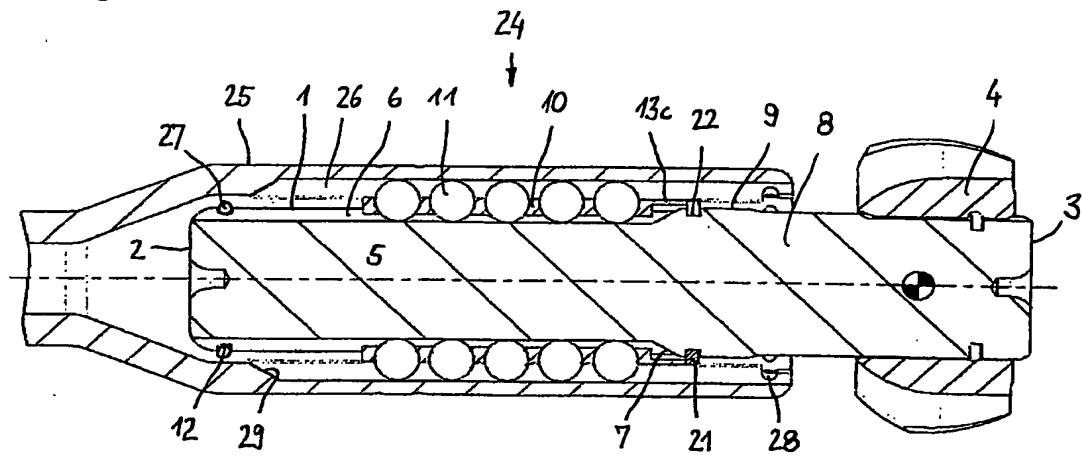
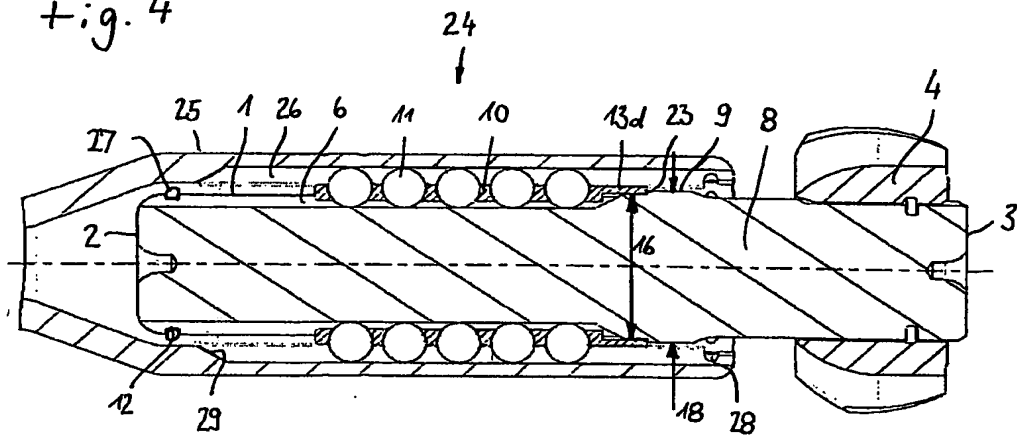


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/008000

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16C3/035 F16D3/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16C F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | US 2001/018369 A1 (CERMAK HERBERT ET AL) 30 August 2001 (2001-08-30) paragraph '0032! - paragraph '0033!; figures 2,3,9 | 1-3,9 |
| A | DE 198 24 477 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 2 December 1999 (1999-12-02) column 5, line 12 - line 17; claim 5; figure 1 | 1 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

5 October 2005

Date of mailing of the International search report

12/10/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Overbeeke, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/008000

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|----|----------------------------|---------------------|
| US 2001018369 | A1 | 30-08-2001 | FR | 2805499 A1 | 31-08-2001 |
| | | | JP | 3464460 B2 | 10-11-2003 |
| | | | JP | 2001254751 A | 21-09-2001 |
| DE 19824477 | A1 | 02-12-1999 | JP | 3125219 B2 | 15-01-2001 |
| | | | JP | 2000038142 A | 08-02-2000 |

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/008000

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16C3/035 F16D3/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16C F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | US 2001/018369 A1 (CERMAK HERBERT ET AL) 30. August 2001 (2001-08-30) Absatz '0032! - Absatz '0033!; Abbildungen 2,3,9 | 1-3,9 |
| A | DE 198 24 477 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 2. Dezember 1999 (1999-12-02) Spalte 5, Zeile 12 - Zeile 17; Anspruch 5; Abbildung 1 | 1 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Oktober 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/10/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Overbeeke, J

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/008000

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2001018369 A1 | 30-08-2001 | FR 2805499 A1 | 31-08-2001 |
| | | JP 3464460 B2 | 10-11-2003 |
| | | JP 2001254751 A | 21-09-2001 |
| DE 19824477 A1 | 02-12-1999 | JP 3125219 B2 | 15-01-2001 |
| | | JP 2000038142 A | 08-02-2000 |